

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-028298

(43)Date of publication of application : 28.01.2000

OCA-184-A

(51)Int.Cl.

F42B 3/13  
B60R 21/26

(21)Application number : 11-101728

(71)Applicant : DAIMLERCHRYSLER AG

(22)Date of filing : 08.04.1999

(72)Inventor : LAUCHT HORST DR  
MUELLER GERHARD DR  
WELSER WOLFGANG

(30)Priority

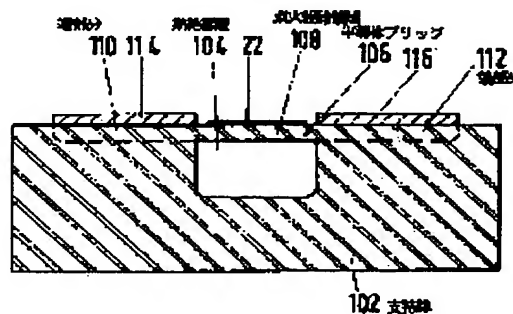
Priority number : 98 19815928 Priority date : 09.04.1998 Priority country : DE

## (54) SEMICONDUCTOR IGNITION DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a semiconductor ignition device whose manufacture is simple and in which high structural stability can be obtained while high ignition efficiency is maintained.

**SOLUTION:** A semiconductor ignition device is connected to electric contact areas 114 and 116 at one end side thereof on a supporter 102 having an intermediate layer composed of a thermal insulation layer 104. Particularly, in a semiconductor ignition device for a gas generator for a protecting device for persons getting on a motor vehicle, which is composed of a semiconductor layer 106 heated so as to cause ignition when an ignition path area 108 is turned on, in order to ensure the mechanical connection of the semiconductor layer to the supporter, the thermal insulation layer is limited onto the ignition path area of the semiconductor layer, so that the semiconductor layer is directly connected to the support in end parts 110 and 112 excluding the thermal insulation layer.



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-28298

(P2000-28298A)

(43) 公開日 平成12年1月28日 (2000.1.28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 4 2 B 3/13

F 4 2 B 3/13

B 6 0 R 21/26

B 6 0 R 21/26

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-101728

(22) 出願日 平成11年4月8日 (1999.4.8)

(31) 優先権主張番号 1 9 8 1 5 9 2 8 : 5

(32) 優先日 平成10年4月9日 (1998.4.9)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 599020483

ダイムラー・クライスラー・アクチエンゲゼル  
シャフト

ドイツ連邦共和国 70567 ステュットガ  
ルト, エップルストラッセ 225

(72) 発明者 ホルスト・ラウト

ドイツ連邦共和国 ディー-83052 ブル  
ックミュール, ヘルマン-レンス-ウエグ  
16

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外 3 名)

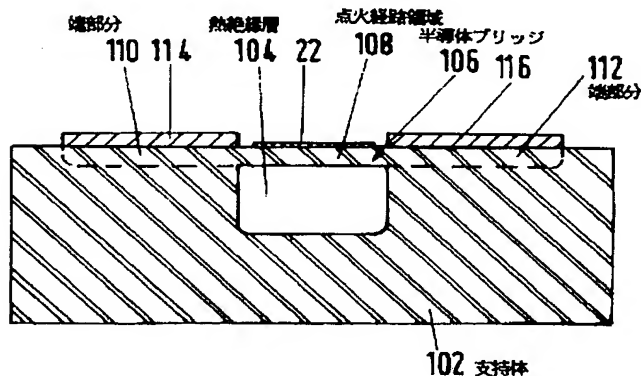
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体点火装置

(57) 【要約】

【課題】 製造が簡単であり、高い点火効率を維持しつつ高い構造上の安定性が得られるような半導体点火装置を形成する。

【解決手段】 半導体点火装置は熱絶縁層 (104) からなる中間層を有する支持体 (102) 上にその一端側で電気接点領域 (114, 116) に接続され、且つ点火経路領域 (108) に通電するとき点火を引き起こすように熱くなる半導体層 (106) からなる、特に自動車に乗っている人の防護装置用のガス発生装置用の半導体点火装置において、支持体への半導体層の機械的に確実な結合は、熱絶縁層を半導体層の点火経路領域上に限定し、半導体層をその熱絶縁層を除いた端部分 (110, 112) において直接支持体に結合することによって達成される。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱絶縁層からなる中間層を有する支持体上に配置され、その一端側は電気接点領域に接続され、且つ通電中に点火経路領域に点火を引き起こすように熱くなる半導体層を有する、特に自動車に乗っている人の防護装置用ガス発生装置の半導体点火装置であって、熱絶縁層（４；１０４；２０４）が半導体層（６；１０６；２０６）の点火経路領域（８；１０８；２０８）に限定され、且つ前記半導体層はその熱絶縁層のない端部分（１０，１２；１１０；１１２；２１０；２１２）において支持体（２；１０２；２０２）と堅固に結合されていることを特徴とする半導体点火装置。

【請求項 2】 半導体層（１０６；２０６）が端部分（１１０，１１２；２１０；２１２）において支持体（１０２；２０２）と一体に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体点火装置。

【請求項 3】 熱絶縁層（４；２０４）が多孔質の、点火経路領域（８；２０８）において半導体層（６，２０６）を支持する材料からなることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体点火装置。

【請求項 4】 多孔質の絶縁材料が多孔質化された支持体材料からなることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体点火装置。

【請求項 5】 多孔質の絶縁層が酸化されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の半導体点火装置。

【請求項 6】 熱絶縁層が支持体材料を食刻除去してなる中空空間（１０４）からなることを特徴とする先行する請求項の何れか一項に記載の半導体点火装置。

【請求項 7】 中空空間（１０４）が多孔質の絶縁層を除くことによって形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか一項と組み合わせた請求項 6 に記載の半導体点火装置。

【請求項 8】 半導体層（６；１０６；２０６）が点火経路領域（８；１０８；２０８）において熱せられると爆発的に燃焼する点火強化剤（２２）によって囲まれていることを特徴とする先行する請求項の何れか一項に記載の半導体点火装置。

【請求項 9】 点火強化剤（２２）が半導体層（１０６）の上に局部的に被着された被膜からなることを特徴とする請求項 8 に記載の半導体点火装置。

【請求項 10】 多孔質の絶縁層（４；２０４）にガス状の又は金属を含む点火強化剤が入れていることを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか一項と組み合わせた請求項 8 に記載の半導体点火装置。

【請求項 11】 半導体層（２０６）が複数の、互いに平行な、互いに且つ支持体（２０２）に対して熱的に絶縁されたブリッジ・ウェブ（２４）に分割されていることを特徴とする先行する請求項の何れか一項に記載の半導体点火装置。

【請求項 12】 半導体層（２０６）が点火経路領域

（２０８）において、遮断をする方向に働く、降伏電圧を越えるとき点火をおこすように熱くなる、少なくとも一つの p-n 接合を有する半導体要素（一对のダイオード 26）として形成されていることを特徴とする先行する請求項の何れか一項に記載の半導体点火装置。

【請求項 13】 支持体（２；１０２；２０２）及び半導体層（６；１０６；２０６）が種々にドーピングされたシリコンからなることを特徴とする先行する請求項の何れか一項に記載の半導体点火装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体点火装置に関し、特に請求項 1 のプレアンブルに記載の自動車に乗っている人の防護装置用ガス発生装置の半導体点火装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の半導体点火装置は、熱線点火装置とは対比的に、主にその本質的に低い妨害感受性 (Stoerempfindlichkeit) のためますます普及しつつあるもので、EP0762073A1 又は US5309841 により既知のものであり、p 型又は n 型にドーピングされた半導体層からなり、この半導体層は、電気的に絶縁された又は非導電性の支持体上の端部側に位置する接点部分の間に位置しており、イオン化した半導体プラズマ (Halbleiterplasma) が発生している状態下に、電流が流れるとき、急激に熱くなり乃至は蒸発し、それによって点火が大抵一次点火電荷 (Primärzündladung) によりおこる。高い点火効率のため、その場合半導体層と支持体の間に熱絶縁層を挿入することが必要とされる。しかし、この熱絶縁層の挿入によって支持体に対する半導体層の機械的な結合が悪くなり、半導体層が特に自動車を利用しているときに発生する、熱的な又は動的な負荷の作用を受けて剥がれ、それ故半導体点火装置は機能しなくなる恐れがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、製造が簡単であり、高い点火効率を維持しつつ高い構造上の安定性が得られるように上記した種類の半導体点火装置を形成することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の課題は請求項 1 において特徴付けられた半導体点火装置によって解決される。

【0005】 本発明によれば、支持体に対して直接ブリッジ端部分 (Bruecken-Endabschnitte) を材料を同じにして相応に堅固に結合することと関連して、半導体層の点火経路領域 (Zuendstreckenbereich) 上に熱絶縁層を空間的に限定することによって作用する負荷に関して最高に安定な半導体層の支持が保証され、機能の信頼性が費用のかかる付加の処置なしに著しく改善せしめられる。

それにもかかわらず点火経路領域の、高い点火効率のために必要とされる熱からの保護が全面的に得られる。

【0006】特に好ましい本発明の構成において、請求項2の記載にしたがって、半導体層が端部分において支持体と一体に形成されており、それによって半導体層と支持体の間のいっそう確実な結合が達成される。

【0007】同時に高い熱保護作用が働くとき更に安定性を向上させるため、請求項3の記載にしたがって、熱絶縁層が、多孔質の、点火経路領域において半導体層を支持する材料で作ること、且つ請求項4の記載にしたがって、支持材料それ自体が例えば電気化学的過程で局部的に多孔質化されることによって製造的に簡単な方法で作ることが望ましい。この場合請求項5の記載にしたがって多孔質化した材料は、好ましくは絶縁層の熱伝導性をさらに減少させるために酸化せしめられる。

【0008】しかし、任意に、請求項6の記載にしたがって好ましくは、半導体層を点火経路領域において空白になっているブリッジ構造として形成すること、即ち請求項7の記載にしたがって合目的に、先に多孔質化された絶縁材料がエッチング技術により除かれ、その結果熱絶縁層として点火経路領域の下にある (untergreifend) 、空気が充填され、所望に応じて真空にされた中空空間が生じ、それによって熱的点火エネルギー損失がいっそう減じられるように半導体層を形成することも可能である。

【0009】特に好ましい仕方では、半導体層は請求項8の記載にしたがって温度上昇時に爆発的に燃焼する点火強化剤 (Zuendverstaerkungsmittel) によって囲まれ、それによって比較的少ない温度水準に到達した後非電氣的な発生熱が点火過程のために利用できるようにされる。請求項9の記載にしたがって点火強化剤が合目的に少ない点火遅れを考慮して半導体層上に薄膜の形態で被着される。しかし、多孔質の絶縁層を利用するとき点火パルスを増幅するために任意に又は付加的に請求項10の記載にしたがって多孔質絶縁層にガス状の又は金属を含む点火強化剤を入れることも可能である。

【0010】請求項11の記載にしたがって半導体層は特に複数の互いに平行な、互いに且つ支持体に対して熱的に絶縁されたブリッジ・ウェブに分割され、それによって半導体層の上方に存在する点火電荷 (Zuendladung) のために大きな接触面を作るために有利である比較的大きなブリッジ幅で、ブリッジ・ウェブの間に存在する中間空間によって問題なく熱絶縁層をブリッジの下側に形成することができる。

【0011】特に好ましい仕方では、請求項12の記載にしたがって半導体層が遮断をする方向に働く、降伏電圧を越えるとき点火をおこすように熱くなる、少なくとも一つのp-n接合を有する半導体要素として、即ち例えば一対のダイオードとして形成されている。これによって半導体点火装置の妨害感受性はさらに減じられ、は

きりした短いシャープな点火パルスが得られる。

【0012】最後に請求項13の記載にしたがって支持体及び半導体層が種々にドーピングされたシリコン、例えばシリコンウエハーの形態のシリコンからなる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に本発明について図面を参照して幾つかの実施の形態によって詳細に説明する。図面において図1は、本発明の半導体点火装置の略拡大平面図である。図2は、図1に示すI-I線に沿った半導体点火装置の断面図である。図3は、図2に相応して図示する、一体に成形された半導体ブリッジを有する半導体点火装置の第2の実施の形態の略図である。図4は、数部分よりなる半導体ブリッジを有する半導体点火装置の別の実施の形態の略平面図である。

【0014】図1及び図2に示す半導体は僅かにp型にドーピングされたシリコンウエハーの形態の支持体2と、支持体2内に溝状に形成された熱絶縁層4と、同様にシリコンからなるが、高度にn型にドーピングされ、且つ点火経路領域 (Zuendstreckenbereich) 8において熱絶縁層4に支持され、且つ同じ材料からなる機械的に堅固な結合部によって直接支持体2にブリッジ-端部分10、12に被着された半導体ブリッジ6と、ブリッジ端部分10、12を大面積にわたり覆い且つ接続要素18、20を介して図示しない点火電子装置に接続される電気接点部分14、16を含む。

【0015】熱絶縁層4はそれ自身支持体材料から、支持体2の半導体ブリッジ6の点火経路領域8に限定された帯域を電気化学的又は光化学的な方法により局部的に多孔質化するような方法で作られる。半導体ブリッジ6を通して通電中に熱絶縁層4は、電氣的な発生熱を十分に点火エネルギーに変換することをもたらしその結果点火経路の材料が急激に熱くなり、そのため半導体ブリッジ6の上に配置された一次点火電荷 (図示せず) において点火がおきる。それに対して熱絶縁層4から自由に保たれた端部分10、12において半導体ブリッジ6が、影響を及ぼす熱的及び機械的の負荷に関して堅固に支持体2に固定されている。熱の保護作用を高めるために多孔シリコン層4の少なくとも点火経路領域8に隣接する表面領域を酸化することができる。

【0016】点火パルスを増幅するために、多孔熱絶縁層4に点火経路領域8が熱せられると急激に燃焼しそれによって付加的な熱エネルギーを点火過程に対して与える爆発性ガス又はガス混合物が充填される。その代わりに熱絶縁層4の多孔質表面を薄膜の、点火を強化する、所謂ゾルーゲル法によって被着された、例えばAl, Mg, 水素化チタン等からなる金属被膜で覆うこともできる。

【0017】図3 (この図においては第1の実施例に相応する構成要素に100だけ増した符号が付けられている) に示す半導体点火装置の場合、半導体ブリッジ106はその端部分110及び112において支持体102

と一体に成形されている。その場合において半導体ブリッジ 106 は、異なるドーピングによって、即ち半導体ブリッジ 106 における高い n 型シリコンドーピングと支持体 102 の領域における低い p 型シリコンドーピングによって支持体 102 と区別を付けられている。その他の相違点は、この実施の形態において熱絶縁層が空気が充填され、所望の場合真空にすることができ支持体材料内に形成された中空室 104 からなることである。そのため後の点火経路領域 108 の下側の支持体材料が先ず再び電気化学的又は光化学的な過程を経て多孔質化され、次いで多孔シリコン材料が下方にエッチングすることによって除かれ、点火経路領域 108 の下方に入り込み、ブリッジ・端部分 110、112 にまでのびる中空室 104 が作られる。代わりに中空室 104 をプラズマ技術的エッチング (Plasmatechnischen Aetzangriff) によって直接作り出すこともできる。点火の強化のため再び薄膜の、この場合点火経路領域 108 の上に被着した Al、Mg、水素化チタン等からなる金属被膜 22 が設けられる。その他の点では図 3 に示す半導体点火装置の構造及び機能の仕方は第 1 の実施例と同様である。

【0018】図 4 (この図においては先の実施例に相応する構成要素に 200 だけ増した符号が付けられている) に示す半導体点火装置の場合、支持体 202 と半導体ブリッジ 206 が図 3 に示す実施例と同様に一体にシリコンウエハーで構成されているが、点火経路領域 208 の下方の多孔質化したシリコン材料は腐食除去されていず、熱絶縁層 204 として残っている。更に半導体ブリッジ 206 は、半導体ブリッジ 206 の上方に存在する一次点火電荷が大面積にわたってイニシアチブを取るのに (Initierung) 有利な大きなブリッジ幅の場合ブリッジウエブ 24 の間の中間の空間を介して熱絶縁層 204 を多孔質化するために問題なく、即ち過度に深い打ち込み深さ (Eintreibtiefe) なしにそれ故熱絶縁層 206 の厚さを要せずに電気化学的エッチング過程を実施できるように、点火経路領域 208 において複数の互いに平行なブリッジ・ウエブ 24 に分割されている。平行な複数のブリッジ・ウエブ 24 への細分の代わりに半導体ブリッジ 206 には腐食用穿孔部又はスリットを設けることができ、その場合前記腐食用穿孔部又はスリットを通して熱絶縁層 204 を作るためのエッチング過程が実施される。

【0019】図 4 に示すように、半導体ブリッジ 206 は、また、数個の p-n トランジスタを備える半導体要素のように、即ちほぼ図示のように、相対する極性の、接続された、遮断をする方向に働く一対のダイオード 2\*

\* 6 として、ブリッジ・ウエブ 24 の表面に堅固に形成されており、降伏電圧 (Durchbruchspannung) を越えるとき点火パルスを生じさせるように熱せられる。これによって半導体点火装置の妨害感受性がさらに減じられ、さらに急な点火パルスがもたらされる。

【0020】典型的に半導体ブリッジは 1 乃至 10  $\mu\text{m}$  の厚さと 20 乃至 1,000  $\mu\text{m}$  の長さで 20 乃至 300  $\mu\text{m}$  の幅を有し (図 4 によれば、ブリッジの長さはほぼ 100  $\mu\text{m}$  であり、ブリッジの幅はほぼ 200  $\mu\text{m}$  である。)、熱絶縁層の厚さはほぼブリッジ幅乃至ウエブ幅の 2 分の 1 に相当し、ほぼ 30  $\mu\text{m}$  であり、金属性点火強化層 22 の厚さはほぼ 0.5  $\mu\text{m}$  であり、また半導体点火装置はほぼ 500  $\mu\text{m}$  の全高を有する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体点火装置の略拡大平面図である。

【図 2】図 1 に示す I-I 線に沿った半導体点火装置の断面図である。

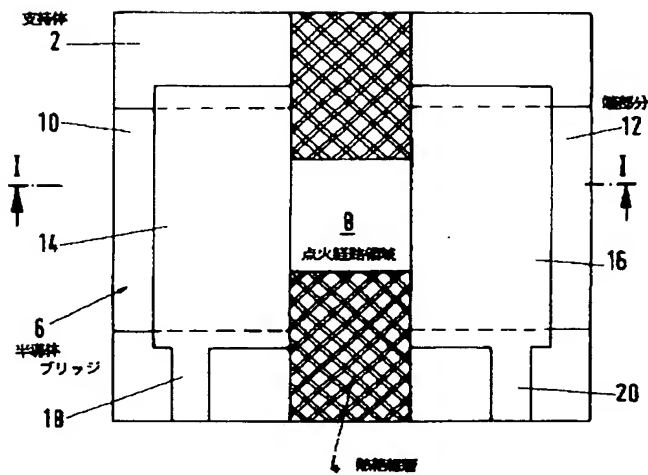
【図 3】図 2 に相応して図示する、一体に成形された半導体ブリッジを有する半導体点火装置の第 2 の実施の形態の略図である。

【図 4】数部分よりなる半導体ブリッジを有する半導体点火装置の別の実施の形態の略平面図である。

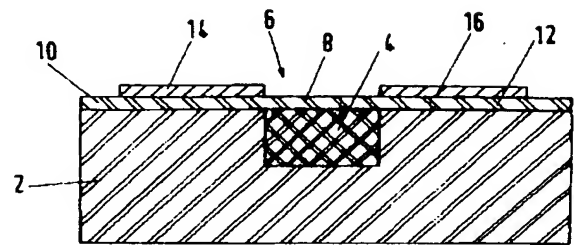
【符号の説明】

- 2 支持体
- 4 熱絶縁層
- 6 半導体ブリッジ
- 8 点火経路領域
- 10, 12 ブリッジ端部分
- 14, 16 電気接点部分
- 18, 20 接続要素
- 22 金属性点火増強層
- 24 ブリッジ・ウエブ
- 26 ダイオード
- 102 支持体
- 104 中空室
- 106 半導体ブリッジ
- 108 点火経路領域
- 110, 112 半導体ブリッジの端部分
- 202 支持体
- 204 熱絶縁層
- 206 半導体ブリッジ
- 208 点火経路領域
- 210, 212 半導体ブリッジの端部分

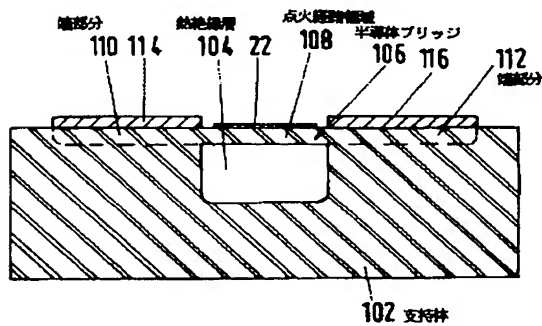
【図1】



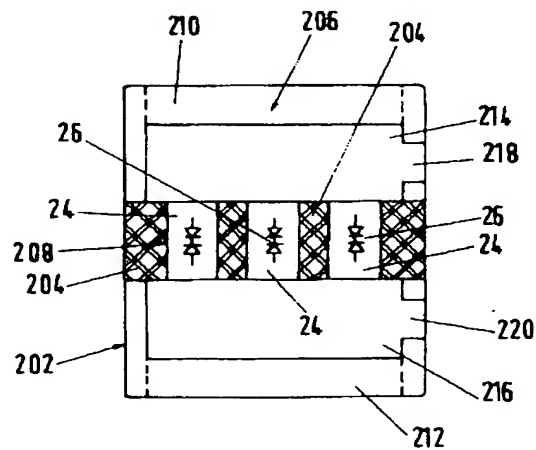
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 ゲルハルド・ミューラー  
ドイツ連邦共和国 ディー-85567 グラ  
フィング, スデーテンストラッセ 126

(72) 発明者 ウォルフガング・ウェルサー  
ドイツ連邦共和国 ディー-85551 キル  
ヒハイム, ザイスィーグガッセ 2